

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ РЕКОНДЕНСАЦИИ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Арсеньев В.М., профессор; Гапон А.С., студент

Актуальность выполненной работы базируется на главных проблемах технологического развития общества энергосбережения и защиты окружающей среды. Регенерация сбросных топливных энергоресурсов в виде ожижения паров различного рода нефтепродуктов включена в ряд международных, государственных и региональных программ, как важное направление в области реальных энергосбережений и снижения углеводородного загрязнения воздушного бассейна окружающей среды.

По данным различных исследований ежегодный выброс углеводородов в атмосферу составляет около 100 млн. тонн. Значительная часть этих выбросов приходится на предприятия нефтеперерабатывающей и нефтегазодобывающей отраслей промышленности.

Из существующего многообразия способов извлечения углеводородов из паровоздушной смеси (ПВС), в качестве объекта рассмотрения был принят парокомпрессионно-охладительный с применением газовых компрессоров и парокомпрессионных холодильных машин. В работе проведено сопоставление базовой и альтернативной схемы установки реконденсации углеводородов из ПВС с исходной концентрацией по конденсируемым компонентам в 20 %.

В базовой схеме предусматривается двухступенчатое сжатие ПВС с общим изменением первоначального давления в 25 раз и охлаждением в промежуточном и конечном холодильнике до температуры 30° С. Для извлечения низкокипящих компонентов и достижения требуемого уровня концентрации углеводородов на выходе из установки используется двухступенчатая холодильная машина.

Альтернативное схемное решение было принято на основе результатов расчета по оптимизации энергозатрат на компрессию ПВС и на термотрансформацию в холодильной машине. Результаты указанной оптимизации позволили найти целесообразные интервалы значений для степени сжатия ПВС и температуры кипения хладагента, которые соответствуют минимальной суммарной мощности компрессорного и холодильного оборудования.

Расчет прямоточной конденсации многокомпонентной смеси выполнен с использованием констант фазового равновесия, определяемых либо по монограмме Уинна, либо по уравнению для смесей, подчиняющихся законом идеального газа.

Сравнение схем реконденсации паров углеводородов было выполнено на основе термоэкономических показателей с использованием экономической модели, применяемой в современном эксергоэкономическом анализе научной школы Д. Тсатсарониса и других исследователей.